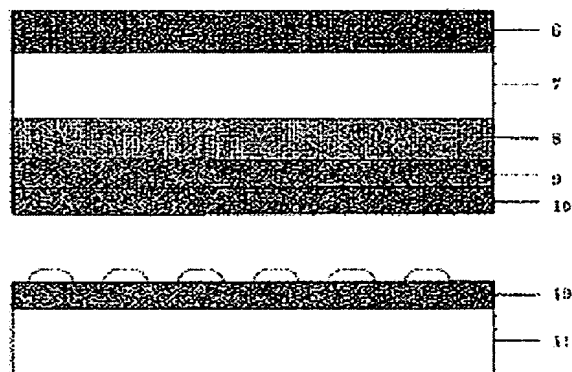


TRANSPARENT CONDUCTIVE LAMINATED PRODUCT AND TRANSPARENT TOUCH PANEL USING THE SAME**Publication number:** JP2006056136**Publication date:** 2006-03-02**Inventor:** ITO HARUHIKO; MIKOSHIBA HITOSHI; SHIRAISHI ISAO**Applicant:** TEIJIN LTD**Classification:****- international:** B32B9/00; B32B7/02; H01B5/14; B32B7/02; B32B9/00; H01B5/14;**- european:****Application number:** JP20040240519 20040820**Priority number(s):** JP20040240519 20040820**Report a data error here****Abstract of JP2006056136**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transparent touch panel which, while suppressing interference patterns generated between the movable electrode board and the fixed electrode board, alleviates flickering on a high-definition screen, and to provide a transparent conductive laminated product giving the above transparent touch panel.

SOLUTION: The transparent conductive laminated product is the one wherein at least one surface of a transparent polymer substrate 7 is laminated with cured resin layers 8, 9 having unevenness and a transparent conductive layer 10 successively, wherein the cured resin layer 8 consists of a cured resin component and ultrafine particles A having an average primary particle size of ≤ 100 nm and consisting of a metal oxide and/or a metal fluoride, and wherein the ultrafine particles A mainly form aggregates smaller than 1.0 [μ]m.

COPYRIGHT: (C)2006,JPO&NCIPI



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【物件名】

刊行物 6

【添付書類】



刊行物 6

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-56136

(P2006-56136A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
B32B	9/00	(2006.01)	B32B	9/00	A	4F100
B32B	7/02	(2006.01)	B32B	7/02	I04	5G307
H01B	5/14	(2006.01)	H01B	5/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-240519 (P2004-240519)
(22) 出願日 平成16年8月20日 (2004.8.20)

(71) 出願人 000003001
帯人株式会社
大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(74) 代理人 100099678
弁理士 三原 秀子
(72) 発明者 伊藤 晴彦
東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帯人
株式会社東京研究センター内
(72) 発明者 御子崇 均
東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帯人
株式会社東京研究センター内
(72) 発明者 白石 功
東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帯人
株式会社東京研究センター内

最終頁に続く

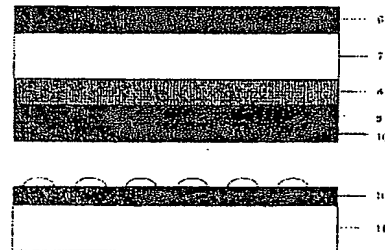
(54) 【発明の名称】 透明導電性積層体及びそれを用いた透明タッチパネル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】可動電極基板と固定電極基板間に発生する干渉模様を抑制しつつ、更に高精細画面上でのちらつきを軽減する透明タッチパネルを与える透明導電性積層体を提供する。

【解決手段】透明高分子基板7の少なくとも片面に、凹凸を有する硬化樹脂層8、9と透明導電膜層10が順次積層され、硬化樹脂8が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aが主として1.0μm未満の凝集体を形成している透明導電性積層体。

【選択図】 図5



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明高分子基板の少なくとも片面に、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層が順次積層され、硬化樹脂層-1が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなり、(1)硬化樹脂成分100重量部に対して超微粒子Aが5重量部以上、50重量部以下の割合で含有し、かつ超微粒子Aが1.0μm未満の凝集体を形成しており、(2)当該硬化樹脂層-1の膜厚が1μm以上10μm以下であり、(3)硬化樹脂層-1のJIS B0601(1994年版準拠)で定義される十点平均粗さ(Rz)が、100nm以上500nm未満、平均算術粗さ(Ra)が10nm以上50nm未満であり、更に凹凸を有する硬化樹脂層-1を透明高分子基板上に積層させた時の(4)JIS B7361で定義されるヘーズが、1%以上5%未満であることを特徴とする透明導電性積層体。

【請求項 2】

該金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子が Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $In_2O_3 \cdot SnO_2$ 、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $Sb_2O_5 \cdot SnO_2$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 及び ZrO_2 からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項1記載の透明導電性積層体。

【請求項 3】

硬化樹脂層-1と透明導電膜層の間に屈折率が1.20~1.55で尚且つ膜厚が0.05~0.5μmの硬化樹脂層-2を有することを特徴とする請求項1または2記載の透明導電性積層体。

【請求項 4】

硬化樹脂層-1と透明導電膜層の間に少なくとも1層の低屈折率層と少なくとも1層の高屈折率層からなる光学干涉層を有し、低屈折率層が透明導電膜層と接することを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 5】

透明導電膜層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電膜層の膜厚が5~50nmであることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 6】

少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として請求項1~5のいずれかに記載の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明高分子基板上に透明導電膜層を有する透明導電性積層体に関する。さらに詳しくは、透明高分子基板上に凹凸を有する硬化樹脂層、透明導電膜層が順次に積層された、透明タッチパネル用として好適な透明導電性積層体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、マンマシンインターフェースの一つとして対話型入力方式を実現する透明タッチパネルが多く使用されるようになった。透明タッチパネルは位置検出方式によって、光学方式、超音波方式、静電容量方式、抵抗膜方式などがある。このうち抵抗膜方式は、構造が単純で価格/性能比も良いため、近年急速な普及を見せている。

【0003】

抵抗膜方式の透明タッチパネルは、透明導電層を有する2枚の透明電極基板を透明導電層が対向するように一定間隔に保持して構成される電気部品である。視認側に設けられた

特開 2005-056136

(3)

透明電極基板（可動電極基板）からペンまたは指で可動電極基板を押圧し、たわませ、可動電極基板を他方の透明電極基板（固定電極基板）と接触させ、可動電極基板と固定電極基板が導通することによって検出回路が位置を検知し、所定の入力となされるものである。この際、押圧しているペンまたは指などのポインティング部周辺に、いわゆるニュートンリングと呼ばれる干渉色が現れることがあり、ディスプレイの視認性を低下させている。また 10 インチサイズを超える大型な透明タッチパネルでは、可動電極基板に使用されている透明導電性積層体のたわみによってニュートンリングが発生することも知られている。

【0004】

このような抵抗膜方式の透明タッチパネルにおけるニュートンリングを抑制する方法として、透明導電性積層体の透明導電膜層が形成されている面に凹凸形状を形成することがよく知られている。例えば特許文献 1 には、平均一次粒子径が 1 ~ 4 μm のフィラーを所定量含むコーティング層と透明導電層を、プラスチックフィルムの上に施す方法が開示されている。また、特許文献 2 には、シリカの平均二次粒子径が 1.0 ~ 3.0 μm となる突起塗工層をフィルム上に形成する方法が開示されている。

【0005】

しかし前記のように平均一次または二次粒子径が数ミクロン程度の粒子を基板の面内に施す方法を採用した透明タッチパネルの場合では、ニュートンリングを軽減する一方、使用している粒子や粒子周辺の樹脂がレンズの役割を果たすことによって、高精細表示体の画素が色分離（チラツキ）を起こし、ディスプレイの視認性を著しく劣化させる問題が発生する。

【0006】

また特許文献 3 では透明タッチパネルにおけるニュートンリングを抑制するため、更に特許文献 4 ではステイキング性をなくし打鍵寿命を改善するために凹凸形状の表面粗さを規定しているが、前記範囲ではニュートンリングを抑制する効果は見られるものの、高精細画面上でのちらつきを軽減することは困難である。

【0007】

また前記以外の凹凸形状の形成方法として、特許文献 5 のように 2 以上の異なる平均粒子のマット化剤を使用したニュートンリング防止層がある。このような方法によって形成されたニュートンリング防止層は、高精細表示体上でのちらつきを抑制することは可能であるがニュートンリングの発生を抑制するためには硬化樹脂層のヘーズは 5 % 以上必要であり透明タッチパネルとして適当とはいえない。

【0008】

特許文献 6 には、活性化エネルギー線を照射することで重合可能な化合物またはそのオリゴマーと、熱可塑性樹脂と、平均一次粒子径が 0.001 μm 以上かつ 1 μm 未満の無機微粒子とを含有してなることを特徴とする防眩膜形成用塗料を用いたことが記載されている。これは、このような構成を採用することによって防眩性を発現させるように、実質的に 2 次粒子などを含め、数ミクロンの微粒子を使用せずに膜表面の凹凸を形成した例であるが、高精細表示体に適応した際に画素のチラツキ性を抑えるものではない。

【0009】

【参考特許文献】特開平 10-323931 号公報

【参考特許文献】特開 2002-373056 号公報

【参考特許文献】特許第 3214575 号公報

【参考特許文献】実公平 8-2896 号公報

【参考特許文献】特開 2001-084839 号公報

【参考特許文献】特開 2002-275391 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、可動電極基板と固定電極基板間に発生する干渉模様を抑制しつつ、更に高精

特開 2006-056136

(4)

細画面上でのちらつきを軽減する透明タッチパネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは前記課題を解決するために超微粒子を用いた粗面化技術を鋭意検討した結果、従来一般的に使用されている平均粒子径が数ミクロンの微粒子や、数ミクロンの微粒子にナノサイズの超微粒子を添加した系、あるいはナノサイズの超微粒子を使用しつつも実質的に数ミクロンの二次凝集体粒子を用いた系などのように実質的にミクロンサイズの粒子を分散させた状態とは異なり、平均一次粒子径が100nm以下の超微粒子からなり、超微粒子が1.0μm未満の凝集体として硬化樹脂層中に分散させることにより、凹凸形状を形成することに成功した。そして驚くべきことに、前記方法により形成された凹凸を有する硬化樹脂層の超微粒子添加量や膜厚が制御された透明導電性積層体を使用した透明タッチパネルでは、可動電極基板と固定電極基板間に発生するニュートンリングを抑制しつつ、高精細表示体上での画素の色分離（チラツキ）を生じさせにくいことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】

すなわち本発明は、以下の通りである。

第1の発明は、透明高分子基板の少なくとも片面に、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層が順次積層され、硬化樹脂層-1が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなり、(1)硬化樹脂成分100重量部に対して超微粒子Aが5重量部以上、50重量部以下の割合で含有し、かつ超微粒子が1.0μm未満の凝集体を形成しており、(2)当該硬化樹脂層-1の膜厚が1μm以上10μm以下であり、(3)硬化樹脂層-1のJIS B0601(1994年版準拠)で定義される十点平均粗さ(Rz)が100nm以上500nm未満、平均算術粗さ(Ra)が10nm以上50nm未満であり、更に凹凸を有する硬化樹脂層-1を有機高分子基板上に積層させた時の(4)JIS B7361で定義されるヘーズが、1%以上5%未満であることを特徴とする透明導電性積層体である。

【0013】

第2の発明は、該金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子が Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $In_2O_3 \cdot SnO_2$ 、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $Sb_2O_5 \cdot SnO_2$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 及び ZrO_2 からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする第1の発明の透明導電性積層体である。

【0014】

第3の発明は、硬化樹脂層-1と透明導電膜層の間に屈折率が1.20~1.55で尚且つ膜厚が0.05~0.5μmの硬化樹脂層-2を有することを特徴とする第1及び第2の発明の透明導電性積層体である。

【0015】

第4の発明は、硬化樹脂層-1と透明導電膜層の間に少なくとも1層の低屈折率層と少なくとも1層の高屈折率層からなる光学干渉層を有し、低屈折率層が透明導電膜層と接することを特徴とする第1及び第2の発明の透明導電性積層体である。

【0016】

第5の発明は、透明導電膜層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電膜層の膜厚が5~50nmであることを特徴とする第1~第4の発明の透明導電性積層体である。

【0017】

第6の発明は、少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として第1~第5の発明の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネルである。

【発明の効果】

(5)

【0018】

本発明によれば、凹凸を有する硬化樹脂層が硬化樹脂成分と平均1次粒子径が100nm以下の超微粒子が1.0μm未満の凝集体よりなり、該凹凸を有する硬化樹脂層からなる透明導電性積層体を用いた透明タッチパネルでは、可動電極基板と固定電極基板の間に発生するニュートンリングを軽減しつつ、高精細ディスプレイに適用しても画素の色分離（チラツキ）を生じさせにくいという、従来の技術では実現できなかった視認性に優れた光学特性を有する全く新機能的なタッチパネル用基板として応用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は以下の説明に限定されるものではない。

<凹凸を有する硬化樹脂層-1>

本発明に用いられる凹凸を有する硬化樹脂層-1は硬化樹脂成分と平均1次粒子径が100nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなる。該硬化樹脂成分としては例えば電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0020】

電離放射線硬化型樹脂を与えるモノマーとしては、例えばポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、上記以外の硬い層を与えるウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレートを挙げることができる。

【0021】

具体的なモノマーとしては、例えばトリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールポロバンエチレンオキシド変性トリアクリレート、トリメチロールポロバンプロピレンオキシド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキシド変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、トリプロピレングリコールトリアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、エポキシ変性アクリレート、ウレタン変性アクリレート、エポキシ変性アクリレート等の多官能モノマーが挙げられる。これらを単独で用いても、数種類を混合して用いてもよく、また場合によっては、各種アルコキシシランの加水分解物を適量添加してもよい。なお、電離放射線によって樹脂層の重合を行う場合には公知の光重合開始剤が適量添加される。また必要に応じ光増感剤を適量添加してもよい。

【0022】

光重合開始剤としては、アセトフェノン、ベンゾフェノン、ベンゾイン、ベンゾイルベンゾエート、チオキサントン類等が挙げられ、光増感剤としては、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン等が挙げられる。

【0023】

熱硬化型樹脂としては、例えば、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のシラン化合物をモノマーとしたオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等をモノマーとしたメラミン系熱硬化型樹脂、イソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹脂、エポキシ硬化型樹脂等が挙げられる。これら硬化樹脂を単独又は複数組合せて使用することも可能である。また必要に応じ熱可塑性樹脂を混合することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤を適量配合することができる。

【0024】

反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

【0025】

特開 2006-056136

(6)

平均一次粒子径が100nm以下の超微粒子Aとしては特に制限なく用いることができるが、例えば、 Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2$ 、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 などの金属酸化物または金属フッ化物からなるものを挙げることができる。これらは2種類以上併用してもよい。また金属酸化物と金属フッ化物は同時に使用することもできる。

【0026】

該超微粒子Aの平均一次粒子径は、硬化樹脂層が内部ヘーズによる白化を起こさないため小さいほうが望ましく、100nm以下である必要がある。かかる超微粒子Aの平均一次粒子径は好ましくは80nm以下、さらに好ましくは60nm以下である。また下限は特に制限ないが5nmである。超微粒子Aの平均一次粒子径は、レーザー回折散乱方式粒度分布測定装置を使用して測定することができる。また簡易的に粒子径を測定するには透過電子顕微鏡などを用いることによって実際の大きさを測定することもできる。具体的には超微粒子を含有する硬化樹脂層をエポキシ樹脂などで包埋し、エポキシ樹脂層を完全に硬化させた後マイクロームで薄片化して測定試料を作製する。さらにこの測定試料を透過型電子顕微鏡で観察し、超微粒子の大きさをランダムに10点以上測定し、これらの測定値を平均化することで平均一次粒子径を求めることができる。

【0027】

また、硬化樹脂層-1中に分散している超微粒子Aの含有量としては、硬化樹脂成分100重量部に対し、超微粒子Aが5重量部以上50重量部以下であり、好ましくは7.5重量部以上40重量部以下であり、更に好ましくは10重量部以上30重量部以下である。超微粒子A成分を5重量部未満とした場合には、凹凸形状を形成することは難しく、50重量部を超える場合には、凹凸形状を形成することは可能であるがヘーズが大きくなり、透明タッチパネルのニュートンリング防止層としての用途には適当ではない。

【0028】

本発明において、超微粒子Aは硬化樹脂層-1に主として1.0 μm 未満の凝集体を形成している。超微粒子の凝集体の大きさは前記記載方法により透過型顕微鏡により観察が可能である。本発明で言う凝集体とは、超微粒子と隣合う超微粒子の間に硬化樹脂などのバインダーが実質見られない塊を指すこととする。

【0029】

超微粒子Aの凝集体の大きさが1.0 μm 以上でも凹凸を有する硬化樹脂層を形成することは可能であるが、超微粒子Aにチクソ性が容易に発現し加工性が低下するため適当ではない。更に凝集体が1.0 μm 以上の2次粒子を形成した場合は前記記載の特許文献2のようにニュートンリングの防止効果を発現させることは可能であるが高精度表示体上でのちらつきを抑制することは困難である。また超微粒子Aが凝集体を形成せず硬化樹脂層内に均一分散している場合は、硬化樹脂層はニュートンリング防止効果を発現させるだけの凹凸を形成することが出来ない。

【0030】

凹凸を有する硬化樹脂層-1の膜厚は、1 μm 以上10 μm 以下であり、好ましくは1.5 μm 以上7 μm 以下、更に好ましくは2 μm 以上5 μm 以下である。膜厚が1 μm 未満である場合には、凹凸形状の形成が困難となるため適当ではない。また膜厚が10 μm を超える場合には、特性上大きな問題はないが加工が困難になるため適当ではない。

【0031】

本発明における凹凸表面は、膜厚を制御することによっても、必要な形状の凹凸が形成されるため、膜厚を制御することは非常に重要である。特に本発明の場合、硬化樹脂成分に対し、含有する超微粒子成分を一定の量として膜厚だけを変化させた場合、驚くべきことに、膜厚を薄くする、すなわち1 μm に近づくほど表面は平坦化する傾向があり、逆に膜厚を厚くする、つまり10 μm に近づくほど表面は粗面化する傾向がある。

【0032】

凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601(1994年版準拠)で定義され

特開 2006-056136

(7)

る十点平均粗さ (Rz) が、100 nm 以上 500 nm 未満であり、好ましくは 100 nm 以上 400 nm 未満であり、更に好ましくは 100 nm 以上 300 nm 以下である。十点平均粗さが (Rz) 100 nm 未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板間に容易にニュートンリングが生じることがあり、十点平均粗さが (Rz) 500 nm 以上となった場合には、ヘーズが大きくなり高精細表示体に適応すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

【0033】

また凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601 (1994年版準拠) で定義される平均算術粗さ (Ra) が、10 nm 以上 50 nm 未満であり、好ましくは 10 nm 以上 40 nm 以下であり、更に好ましくは 10 nm 以上 35 nm 未満である。平均算術粗さ (Ra) が 10 nm 未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板間に容易にニュートンリングが生じることがある。一方で十点平均粗さが (Rz) 500 nm 以上となった場合には、ヘーズが大きくなり、高精細表示体に適応すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

【0034】

凹凸を有する硬化樹脂層-1を有機高分子基板上に積層させた時の、JIS B7361で定義されるヘーズが、1%以上5%未満であり、好ましくは1%以上4%未満であり、更に好ましくは1.5%以上3.5%未満である。ヘーズが1%未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板に用意にニュートンリングが生じることがあり、ヘーズが5%以上であっても高精細表示体上で画素の色分離が生じてチラツキが起きない範囲であれば特性上問題はないが、透明タッチパネルのヘーズが大きくなるため好ましくない。

【0035】

本発明における凹凸を有する硬化樹脂層の形成方法としては、特に湿式法による形成が好適である。その場合、例えばドクターナイフ、バーコーター、グラビアロールコーター、カーテンコーター、ナイフコーター、スピンコーター等、スプレー法、浸漬法等、公知のあらゆる方法を用いることができる。

【0036】

具体的には、例えば硬化性樹脂に分散液中に分散した所定量の超微粒子を加え、さらに反応開始剤を加えさらに必要に応じて希釈等のために溶媒を加えてよく混合する。ついで、この溶液組成物を透明高分子基板の表面に上記方法を用いて塗布し、熱や光を照射して樹脂を反応させ硬化樹脂層を形成させる。

【0037】

本発明の凹凸を有する硬化樹脂層は、溶媒、分散剤、超微粒子の添加量、硬化樹脂層の膜厚などのパラメーターをかえることによって、Rz、Ra、さらにはヘーズを自由に制御することができる。

【0038】

また本発明における硬化樹脂層の表面の凹凸は、使用する超微粒子の分散性とチクソ性にも依存する。それ故超微粒子の分散性とチクソ性の発現を制御する目的で硬化樹脂層を形成する際に、溶媒や分散剤を適宜選択し添加して用いることが可能である。溶媒としては例えば、アルコール系、芳香族系、ケトン系、ラクテート系、セルソルブ系、グリコール系などの各種が使用できる。分散剤としては例えば、脂肪酸アミン系、スルホン酸アミド系、ε-カプロラクトン系、ハイドロステアリン酸系、ポリカルボン酸系、ポリエステルアミンなど各種が使用できる。これらの溶媒や分散剤は、それぞれ単独あるいは2種以上を組合せて用いることができる。

【0039】

本発明における硬化樹脂層が、硬化樹脂成分と超微粒子のみからなるにもかかわらず、特許文献5のように1.0 μm以上の2次粒子を形成せずに、長さ1.0 μm未満の棒状凝集体を形成させて硬化樹脂層表面に凹凸を形成する理由は定かではないが、おそらく超微粒子の持つ表面張力が硬化樹脂層の表面を動かしていると考えられる。この現象は、特

(8)

に超微粒子が長さ1.0 μm 未満の棒状凝集体を形成し更に適当なテグソ性を有する場合に見られる傾向にあり、溶媒、レベリング剤、硬化性樹脂を適宜選択することにより、表面性のまったく異なった面を形成することができる。

【0040】

＜透明高分子基板＞

本発明に用いられる透明高分子基板は、透明性に優れる熱可塑性または熱硬化性の有機高分子化合物をフィルムとしたものを用いることができる。かかる有機高分子化合物としては、耐熱性に優れた透明な有機高分子であれば特に限定しない。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリジアリルフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、アクリル樹脂、セルロースアセテート樹脂、非晶性ポリオレフィン等が挙げられる。もちろんこれらはホモポリマー、コポリマーとして、あるいは単独またはブレンドとしても使用し得る。これら透明有機高分子基板は一般的な溶融押出し法もしくは溶液流延法等により好適に成形されるが、必要に応じて成形した透明有機高分子フィルムに一軸延伸もしくは二軸延伸を実施して、機械的強度を高めたり、光学的機能を高めたりすることも好ましく行われる。

【0041】

本発明の透明導電積層体を透明タッチパネルの可動電極基板として用いる場合には、透明タッチパネルをスイッチとして動作させるための可撓性と平坦性を保つための強度の点から、基板形状としての厚みは75～400 μm のフィルム状のものが好ましい。固定電極基板として用いる場合は平坦性を保つための強度の点から厚さ0.4～4.0 mmのシート状のものが好ましいが、厚さ50～400 μm のフィルム状のものを他のシートと貼り合わせ、全体の厚さを0.4～4.0 mmになるような構成にして用いても良い。あるいは、厚さ50～400 μm のフィルム状のものをディスプレイ表面に貼付けた構成で用いることも可能である。

【0042】

本発明の透明導電積層体を透明タッチパネルの可動電極基板として用いた場合には、固定電極基板には前記有機高分子フィルム基板、ガラス基板あるいはこれらの積層体基板上に透明導電層を形成したものを用いても良い。透明タッチパネルの強度、重量の点から、単層又は積層体よりなる固定電極基板の厚さは0.4～4.0 mmが好ましい。

【0043】

また、最近では透明タッチパネルの入力側（使用者側）の面に偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）を積層した構成の新しいタイプの透明タッチパネルが開発されてきている。この構成の利点は主として前記偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）の光学作用によって、透明タッチパネル内部における外来光の反射率を半以下に低減し、透明タッチパネルを設置した状態でのディスプレイのコントラストを向上させることにある。

【0044】

このようなタイプの透明タッチパネルでは、偏光が透明導電積層体を通過することから、透明有機高分子フィルムとして光学等方性に優れた特性を有するものを用いる事が好ましく、具体的には基板の遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、基板の厚みを d (nm)とした場合に $R_e = (n_x - n_y) \times d$ (nm)で表される面内リターデーション値 R_e が少なくとも30 nm以下であることが好ましく、20 nm以下であることがより好ましい。なお、ここで基板の面内リターデーション値は多波長複屈折率測定装置（日本分光株式会社製 M-150）を用いて測定した波長590 nmでの値で代表している。

【0045】

この様に例示した透明導電性積層体を偏光が通過するタイプの透明タッチパネルの用途においては、透明電極基板の面内リターデーション値が非常に重要であるが、これに加えて透明電極基板の三次元屈折率特性、すなわち基板の膜厚方向の屈折率を n_z とした時に $K = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$ で表される K 値が-250～+150 nmである

特開 2006-056136

(9)

ことが好ましく、 $-200 \sim +100 \text{ nm}$ の範囲にあることが透明タッチパネルの優れた視野角特性を得る上でより好ましい。

【0046】

これらの光学等方に優れた特性を示す透明有機高分子基板としては、例えば、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合物等をフィルム状に成形した成型基板、エポキシ系樹脂等の熱硬化型樹脂の成型基板やアクリル樹脂等の紫外線硬化型樹脂をフィルムやシート状に成形した成型基板等が例示される。成形性や製造コスト、熱的安定性等の観点から、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合物等の成型基板が最も好ましく挙げられる。

【0047】

より具体的には、ポリカーボネートとしては例えば、ビスフェノールA、1, 1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、3, 3, 5-トリメチル-1, 1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、フルオレン-9, 9-ジ(4-フェノール)、フルオレン-9, 9-ジ(3-メチル-4-フェノール)等からなる群から選ばれる少なくとも一つの成分をモノマー単位とする重合体や共重合体またはこれらの混合物であり、平均分子量がおよそ15000~100000の範囲のポリカーボネート(商品としては、例えば帝人化成株式会社製「バンライト」やバイエル社製「Apec HT」等が例示される)の成型基板が好ましく用いられる。

【0048】

また非晶性ポリアリレートとしては、商品として鍾淵化学工業株式会社製「エルメック」、ユニチカ株式会社製「Uポリマー」、イソノバ社製「イサリル」等の成型基板が例示される。

【0049】

非晶性ポリオレフィンとしては、商品として日本ゼオン株式会社製「ゼオノア」やJSR株式会社製「アートン」等の成型基板が例示される。

【0050】

これらの高分子化合物を用いた成型基板の製造方法としては、溶融押出法や溶液流延法、射出成型法等の方法が例示されるが、優れた光学等方性を得る観点からは、特に溶液流延法を用いて成形を行うことが好ましい。

【0051】

<透明導電膜層>

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1上または硬化樹脂層-2や光学干渉層に接して透明導電膜が設けられる。上記硬化樹脂層-2に接して透明導電膜を設けることにより、透明導電性積層体の筆記耐久性等の機械特性が向上する。ここで透明導電膜としては、酸化錫を2~20重量%含むITO膜やアンチモンまたはフッ素等をドーブした酸化錫膜がある。透明導電膜の形成方法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等のPVD法あるいは塗工法、印刷法、CVD法があるが、PVD法またはCVD法が好ましい。PVD法またはCVD法の場合、透明導電膜の厚さは、透明性と導電性の点から5~50nmが好ましく、更に好ましくは10~30nmである。透明導電膜の膜厚が10nm未満では抵抗値の経時安定性に劣る傾向が有り、また30nmを超えると透明導電性積層体の透過率が低下するため好ましくない。透明タッチパネルの消費電力の低減と回路処理上の必要等から、膜厚10~30nmにおいて表面抵抗値が100~2000Ω/□、より好ましくは140~2000Ω/□の範囲を示す透明導電膜層を用いることが好ましい。更に、透明導電膜として主として結晶質(実質的に100%)のインジウム酸化物よりなる膜が好ましい。特に結晶粒径が3000nm以下の主として結晶質のインジウム酸化物からなる層が好ましく用いられる。結晶粒径が3000nmを超えると筆記耐久性が悪くなるため好ましくない。ここで結晶粒径とは、透過型電

特開 2006-056136

(10)

子顕微鏡 (TEM) 下で観察される多角形状または長円状の各領域における対角線または直径の中で最大のものを定義する。

【0052】

<硬化樹脂層-2>

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層の間に、全光線透過率等の光学特性を付与、あるいはより改良するために、硬化樹脂層-2を設けてもよい。本発明に用いられる硬化樹脂層-2としては、例えば電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0053】

電離放射線硬化性樹脂としては、例えばポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレート系電離放射性線硬化型樹脂等がある。

【0054】

熱硬化型樹脂としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂 (アルコキシシラン) やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂やイソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹脂、エポキシ硬化型樹脂等が挙げられる。これら硬化樹脂を単独又は複数組合せて使用することも可能である。また必要に応じ熱可塑性樹脂を混合することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤が適量添加される。反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

【0055】

上記アルコキシシランはこれを加水分解ならびに縮合重合してなることにより硬化樹脂層を形成する。かかるアルコキシシランとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルジメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

【0056】

これらのアルコキシシランは、層の機械的強度や密着性及び耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましく、特に耐溶剤性の観点から、アルコキシシランの全組成中に重量比率0.5~40%の範囲で、分子内にアミノ基を有するアルコキシシランが含有されていることが好ましい。

【0057】

アルコキシシランは、モノマーで用いてもあらかじめ加水分解と脱水縮合を行って適度にオリゴマー化して用いても良いが、通常、適当な有機溶剤に溶解、希釈した塗工液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗膜は、空気中の水分等により加水分解が進行し、続いて、脱水縮合により架橋が進行する。

【0058】

一般に、架橋の促進には適当な加熱処理が必要であり、塗工工程において100℃以上の温度で数分間以上の熱処理を施すことが好ましい。また場合によっては、前記熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射することにより、架橋度をより高めることが出来る。

【0059】

希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキ

特開 2006-056136

(11)

サン、リグロイン等が好ましい。この他に、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは2種類以上の混合溶剤として用いることができる。

【0060】

硬化樹脂層-2の形成方法としては、前記硬化樹脂層-1と同様の方法を用いることができる。

硬化樹脂層-2の屈折率を調整するために、平均1次粒子径が100nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子Bまたはフッ素系樹脂を単独で、もしくは複数組合せて配合しても良い。硬化樹脂層-2の屈折率は、硬化樹脂層-1の屈折率より小さく、且つ屈折率が1.20~1.55であることが好ましく、更に好ましくは1.20~1.45である。硬化樹脂層-2の膜厚は0.05~0.5 μ mであることが好ましく、更に好ましくは0.05~0.3 μ mである。

【0061】

該超微粒子Bの平均1次粒子径は100nm以下が好ましく、更に好ましくは50nm以下である。該超微粒子Bの1次粒子径を100nm以下に制御することにより、塗膜が白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。

【0062】

該超微粒子Bとしては、例えば Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2$ 、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 などの金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子が例示され、好ましくは MgF_2 、 SiO_2 等の屈折率が1.55以下の金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子である。

【0063】

該超微粒子Bの含有量は、熱硬化型樹脂または/及び電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して10~400重量部、好ましくは30~400重量部、更に好ましくは50~300重量部である。超微粒子Bの含有量が400重量部では、膜強度や密着性が不充分となる場合があり、一方超微粒子Bの含有量が10重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

【0064】

該超微粒子Bを硬化樹脂層-2または後述する光学干渉層に含有させる場合は、硬化樹脂層-1に添加する場合とは異なり超微粒子Bが硬化樹脂層-2または光学干渉層に均一に分散しており、凝集体やチクソ性を有してないものを使用する。

【0065】

フッ素系樹脂としては、例えばフッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレン、フルオロエチレン、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、1,2-ジクロロ-1,2-ジフルオロエチレン、2-プロモ-3,3,3-トリフルオロエチレン、3-プロモ-3,3-ジフルオロプロピレン、3,3,3-トリフルオロプロピレン、1,1,2-トリクロロ-3,3,3-トリフルオロプロピレン、 α -トリフルオロメタクリル酸等のフッ素原子を有するモノマー成分を5~70重量%を含有されたものが例示される。

【0066】

フッ素系樹脂の含有量は、熱硬化型樹脂または/及び電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して50~300重量部、好ましくは100~300重量部、更に好ましくは150~250重量部である。フッ素系樹脂の含有量が300重量部以上では、膜強度や密着性が不充分となる場合あり、一方フッ素系樹脂の含有量が50重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

【0067】

<光学干渉層>

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層との間に、屈折率を制御し透明性を高めるために、光学干渉層を設けることができる。

特開 2006-056136

(12)

本発明で用いられる光学干渉層は、少なくとも一層の高屈折率層と少なくとも一層の低屈折率層より構成される。高屈折率層と低屈折率層の組み合わせ単位を二つ以上とすることも出来る。光学干渉層が一層の高屈折率層と一層の低屈折率層から構成される場合、光学干渉層の膜厚は30nm~300nmが好ましく、更に好ましくは50nm~200nmである。本発明の光学干渉層を構成する高屈折率層は、金属アルコキシド単独または、少なくとも1種類以上の金属アルコキシドと少なくとも1種類以上の1次粒子径が100nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子から形成された層である。

【0068】

本発明に用いる金属アルコキシドとして、例えば、アルコキシシラン、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドを挙げることが出来る。

アルコキシシランとしては、硬化樹脂層-2で挙げた同様のものである。

チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ-n-プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ-n-ブトキシド、テトラキス(2-エチルヘキシルオキシ)チタネート等が例示される。

ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ-n-ブトキシド等が例示される。

【0069】

該高屈折率層中には、前記記載の金属酸化物または金属フッ化物からなる、平均1次粒子径が100nm以下の超微粒子Bを単独または2種類以上適量添加することができる。該超微粒子Bを添加することにより該高屈折率層の屈折率を調整することが可能である。

【0070】

該高屈折率層中に該超微粒子Bを添加する場合、超微粒子Bと金属アルコキシドの重量比率は、0:100~80:20であることが好ましく、更に好ましくは0:100~60:40である。超微粒子Cと金属アルコキシドの重量比率が80:20を超える場合は光学干渉層に必要な強度や密着性が不足することがあり、好ましくない。

【0071】

該高屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

また該高屈折率層の屈折率は、後述する低屈折率層の屈折率より大きく、その差が0.2以上であることが好ましい。

【0072】

本発明の光学干渉層を構成する低屈折率層は、前記硬化樹脂層-2と同じものを用いることができる。該低屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

【0073】

<ハードコート層>

本発明の透明導電性積層体を可動電極基板として用いた場合は、透明タッチパネルに使うときに、外力が加わる面、すなわち透明導電膜層とは反対側の透明有機高分子基板面には、ハードコート層を設けることが好ましい。ハードコート層を形成するための材料としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレート系紫外線硬化型樹脂等があり、必要に応じて、SiO₂やMgF₂等の超微粒子等を混合したものを用いることができる。その際超微粒子はハードコート層内に均一に分散している。またハードコート層の厚さは、可撓性、耐摩擦性の点から2~5μmが好ましい。

【0074】

ハードコート層は塗工法により形成することが出来る。実際の塗工法としては、前記の化合物を各種有機溶剤に溶解して、濃度や粘度を調節した塗工液を用いて、透明有機高分

(13)

子フィルム上に塗工後、放射線照射や加熱処理等により層を硬化させる。塗工方式としては例えば、マイクログラビヤコート法、マイヤーバーコート法、ダイレクトグラビヤコート法、リバースロールコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、コンマコート法、ダイコート法、ナイフコート法、スピンコート法等の各種塗工方法が用いられる。

【0075】

なお、ハードコート層は透明有機高分子基板上に直接、もしくは適当なアンカー層を介して積層される。こうしたアンカー層としては例えば、該ハードコート層と透明有機高分子基板との密着性を向上させる機能を有する層や、K値が負の値となる三次元屈折率特性を有する層等の各種の位相補償層、水分や空気の透過を防止する機能もしくは水分や空気を吸収する機能を有する層、紫外線や赤外線を吸収する機能を有する層、基板の帯電性を低下させる機能を有する層等が好ましく挙げられる。

【0076】

ハードコート層は必要に応じ粗面化することも可能である。ハードコート層を粗面化する方法としては、ハードコート成分中に少なくとも1種類以上の平均1次粒子径が $0.001\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ の微粒子を含有させる。また硬化樹脂層-1と同様にハードコート成分中に平均1次粒子径が 100nm 以下の超微粒子Aが $1.0\mu\text{m}$ 未満の凝集体を形成した粗面化されたハードコート層とすることも可能である。

【実施例】

【0077】

以下実施例を挙げ、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はかかる実施例に限定されるものではない。なお、実施例中、部および％は、特に断らない限り重量基準である。また、実施例中における各種の測定は、下記のとおり行った。

【0078】

表面粗さ: Sloan社製 触針段差計 DEKTA3を用いて測定した。
測定条件は測定長 $2000\mu\text{m}$ 、ハイパスフィルター $20.00\mu\text{m}$ とし、基板のうねり成分を取り除いて、 R_a 、 R_z を算出した。

【0079】

ヘーズ: 日本電色社製ヘーズメーター (MDH 2000) を用いてヘーズ (Haze) 値を測定した。

【0080】

チラツキ性評価: 約 123dpi (対角 10.4 インチ、XGA (1024×768 ドット)) の液晶ディスプレイ上に透明タッチパネルを設置しチラツキの有無を目視で確認した。

【0081】

ニュートンリング性評価: 透明タッチパネルの垂直方法から斜め 60 度から透明タッチパネルを観察し、可動電極基板と固定電極基板を接触させた領域でのニュートンリングの有無を目視で観察し、評価した。

【0082】

超微粒子の分散状態確認: 本発明の凹凸を有する硬化樹脂層付き高分子基板をエポキシ樹脂で包埋し、完全にエポキシ樹脂が硬化した後マイクロトームで薄片試料を作製した。この試料を透過型電子顕微鏡で観察し、超微粒子の分散状態を確認した (図1～図4)。

【0083】

【実施例1】

4官能アクリレート アロニックス M405 (東亜合成社製) 100重量部とイルガキュア184 (チバ。スペシャルティ・ケミカルズ社製) 5重量部をイソブチルアルコールに溶解し塗工液Aを作製した。塗工液Aと平均一次粒子径が 30nm である SiO_2 超微粒子 (シーアイ化成社製 10重量% イソプロピルアルコール分散液) を硬化樹脂成分100重量部に対して15重量部となるように混合し塗工液Bを作製した。

【0084】

透明高分子基板にポリエステルフィルム (帝人デュポンフィルム社製、OPW-188

特開 2006-056136

(14)

) の一方の面に、塗工液 B を膜厚が $3\mu\text{m}$ となるようにバーコート法によるコーティングし、 80°C で 1 分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層-1 (a) を形成した。この時のヘーズ測定した結果を表 1 に示す。また図 1 および図 2 に超微粒子の SiO_2 硬化樹脂層-1 (a) 中での分散状態を示す。図 1 および図 2 からわかるように SiO_2 超微粒子は、およそ最大でおよそ 300nm 程度の長さを持つ棒状の凝集体が多数観察され、かつ $1.0\mu\text{m}$ 以上の凝集体を実質的に形成せず分散していることが確認された。ここで、写真中に丸く囲った部分が符号 5 で示す超微粒子の凝集体である。凝集体は長軸方向で $1\mu\text{m}$ 未満であることがわかる。

【0085】

硬化樹脂層-1 (a) を形成した反対面に紫外線硬化型多官能アクリレート樹脂塗料を用いて膜厚が $4\mu\text{m}$ のハードコート層 1 を形成した。

【0086】

次に γ -グリシドキシプロピルトリメトキシラン (信越化学工業社製 「KBM403」) とメチルトリメトキシラン (信越化学工業社製 「KBM13」) を 1:1 のモル比で混合し、酢酸水溶液 ($\text{pH}=3.0$) により公知の方法で前記アルコキシシランの加水分解を行った。こうして得たアルコキシシランの加水分解物に対して、固相分の重量比率 20:1 の割合で N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルメトキシシラン (信越化学工業社製 「KBM603」) を添加し、更にイソプロピルアルコールと n-ブタノールの混合溶液で希釈を行い、アルコキシシラン塗工液 C を作製した。

【0087】

前記硬化樹脂層-1 (a) 上にアルコキシシラン塗工液 C をバーコート法によりコーティングを行い 130°C で 2 分間の焼成後、硬化樹脂層-2 (a) を作製した。さらにこの硬化樹脂層-2 (a) 上に、酸化インジウムと酸化錫が重量比 95:5 の組成で充填密度 98% の酸化インジウム-酸化錫ターゲットを用いスパッタリング法により ITO 層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成された ITO 層の膜厚は約 20nm 、製膜後の表面抵抗値は約 $350\Omega/\square$ であった。作製した可動電極基板を 150°C で 90 分熱処理を行い、ITO 膜を結晶化させた。ITO が結晶化した後の表面抵抗値は約 $280\Omega/\square$ であった。

【0088】

他方、厚さ 1.1mm のガラス板の両面に SiO_2 ディップコートを行った後、スパッタリング法により厚さ 18nm の ITO 膜を形成した。次に ITO 膜上に高さ $7\mu\text{m}$ 、直径 $70\mu\text{m}$ 、ピッチ 1.5mm のドットスペースを形成することにより、固定電極基板を作製した。作製した固定電極基板と可動電極基板を用いて図 5 の透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表 1 に示す。

【0089】

【比較例 1】

実施例-1 で使用した塗工液 A に平均一粒子径が $3.0\mu\text{m}$ のシリカ系粒子を硬化樹脂成分 100 重量部に対して 0.5 重量部となるように混合し塗工液 D を作製した。

【0090】

透明高分子基板にポリエステルフィルム (帝人デュポンフィルム社製、OFW-188) の一方の面に、塗工液 D を膜厚が $2.3\mu\text{m}$ となるようにバーコート法によるコーティングし、 80°C で 1 分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層-1 (b) を形成した。この時のヘーズ測定した結果を表 1 に示す。

【0091】

硬化樹脂層-1 (b) を形成した反対面に実施例-1 と同様にして膜厚が $4\mu\text{m}$ のハードコート層 1 を形成した。

【0092】

次に実施例-1 で使用したアルコキシシラン塗工液 C を前記硬化樹脂層-1 (b) 上に実施例-1 と同様にして硬化樹脂層-2 (a) を作製した。さらにこの硬化樹脂層-2 (a)

特開 2006-056136

(15)

a) 上に、実施例-1と同様にスパッタリング法によりITO層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成されたITO層の膜厚は約20nm、製膜後の表面抵抗値は約350Ω/□であった。作製した可動電極基板を150℃90分熱処理を行い、ITO膜を結晶化させた。ITOが結晶化した後の表面抵抗値は約280Ω/□であった。

【0093】

実施例-1と同様に作製した固定電極基板と可動電極基板を用いて図5の透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表1に示す。

【0094】

【比較例2】

実施例1で使用した塗工液Aと平均一次粒子径が20nmであるMgF₂超微粒子（シーアイ化成社製 20重量% アルコール分散液）を硬化樹脂成分100重量部に対して15重量部となるように混合し塗工液Eを作製した。

【0095】

透明高分子基板にポリエステルフィルム（帝人デュポンフィルム社製、OFW-188）の一方の面に、塗工液Bを膜厚が5μmとなるようにバーコート法によるコーティングし、80℃で1分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層-1（c）を形成した。形成された硬化樹脂層-1（c）の表面には凹凸が平坦な硬化樹脂層が得られた。また図3および図4に超微粒子のMgF₂硬化樹脂層-1（c）中での分散状態を示す。図3および図4からわかるようにMgF₂超微粒子は凝集体を実質的に形成せず均一に硬化樹脂中に分散していることが確認された。

【0096】

次に実施例-1で使用したアルコキシシラン塗工液Cを前記硬化樹脂層-1（b）上に実施例-1と同様に硬化樹脂層-2（a）を作製した。さらにこの硬化樹脂層-2（a）上に、実施例-1と同様にスパッタリング法によりITO層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成されたITO層の膜厚は約20nm、製膜後の表面抵抗値は約350Ω/□であった。作製した可動電極基板を150℃90分熱処理を行い、ITO膜を結晶化させた。ITOが結晶化した後の表面抵抗値は約280Ω/□であった。

【0097】

実施例-1と同様に作製した固定電極基板と可動電極基板を用いて図5の透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表1に示す。

【0098】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2
R _z (Å)	2350	4360	428
R _a (Å)	264	395	28
H _z (%)	2.5	2.3	0.97
ニュートンリング評価	観察されず	観察されず	あり
チラツキ評価	なし（良好）	あり	なし（良好）

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】図1は実施例1で形成した凹凸を有する硬化樹脂層付き高分子基板を、硬化樹脂で包埋後、ミクロトームで薄片試料とし、透過電子顕微鏡で撮影した断面写真である。

【図2】図2は図1の超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層をさらに拡大撮影した断面写真である。

特開 2006-056136

(16)

【図3】図3は比較例1を図1と同様の手法で撮影した断面写真である。

【図4】図4は図3の硬化樹脂層をさらに拡大撮影した断面写真である。

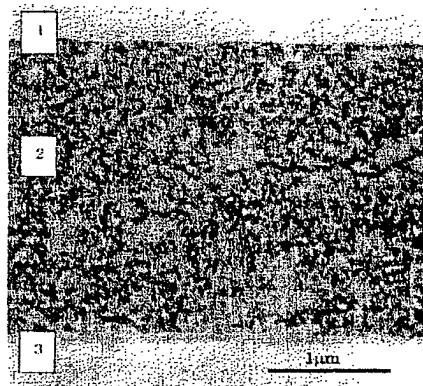
【図5】図5は実施例1で作成したタッチパネルの模式図である。

【発明の詳細な説明その他】 【符号の説明】

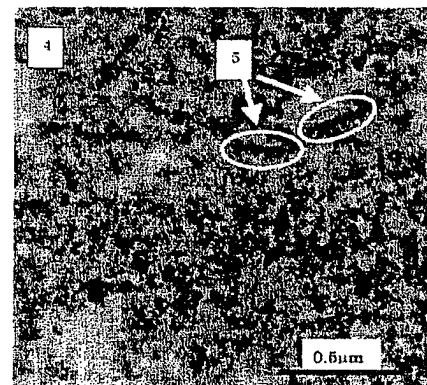
【0100】

- 1: 包埋樹脂
- 2: 超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層
- 3: PETフィルム
- 4: 超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層の拡大部分
- 5: 超微粒子の凝集体
- 6: ハードコート層
- 7: 透明高分子基板（ポリエステルフィルム）
- 8: 硬化樹脂層-1
- 9: 硬化樹脂層-2
- 10: 透明導電層
- 11: ガラス基板

【図1】

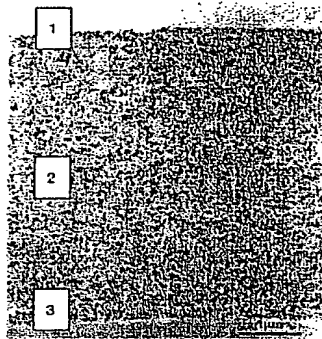


【図2】



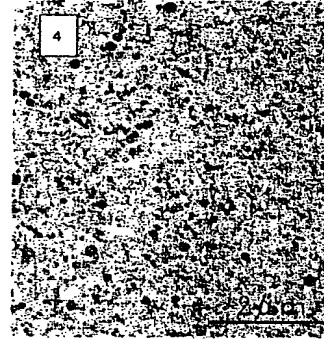
特開 2006-056136

【図3】

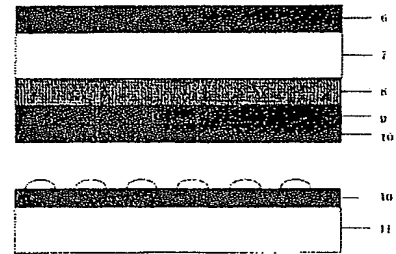


(17)

【図4】



【図5】



(18)

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA05B AA17B AA19B AA20B AA21B AA25B AA27B AA28B AA29B AA33
AK01A AK01B AK01D AK25 AK42 AR00E BA03 BA04 BA05 BA07
DD01B DE01B GB41 JB12B JB12D JG01C JM02C JN01A JN01C JN18E
JN30E YY00B YY00D
5G307 FA02 FB01 FC09